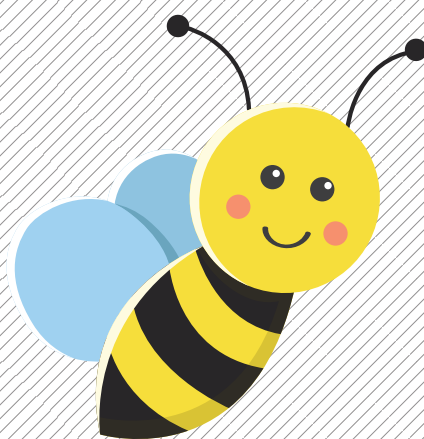


Las maletas de material manipulativo del MMACA



GUIA DE ACOMPAÑAMIENTO
mK - educación infantil

LA MÁS PEQUEÑA EXPOSICIÓN PORTATIL DEL MMACA

INTRODUCCIÓN

Esta propuesta culmina un proceso de investigación educativa que el MMACA empezó hace seis años cuando, a petición de los amigos de Imaginary, presentamos en Berlín los primeros prototipos de módulos diseñados para crear una exposición *pop-up* vinculada al proyecto *The Next Einstein*, destinado a estimular las competencias y estudios científicos de estudiantes de secundaria de varios países.

Al año, se crearon dos maletas con más de veinte módulos cada una, acompañadas de una guía didáctica que permitía conectar la experiencia adquirida a la exposición con el trabajo en el aula.

Mientras, el MMACA consolidó sus conocimientos y ciertas convicciones, lo que nos llevó a profundizar en la investigación en el campo de la educación no formal, favoreciendo aspectos de las matemáticas intuitivas y abriéndonos a etapas educativas anteriores, convencidos de que la competencia matemática se construye ya en las primeras edades.

Estimulados por el profesorado que había visitado la exposición permanente dedicada a la escuela primaria (que nos hemos aventurado a montar después del éxito obtenido en el museo Darder de Banyoles: la exposición MMACA destinada a alumnos de 6 a 10 años fue el evento más visitado en los más de 100 años de existencia de aquel museo).

Ahora, nos hemos atrevido a diseñar prototipos para la etapa de infantil, gracias también a la discusión iniciada hace un par de años con las compañeras del CESIRE-Creamat, continuada en un Grupo de Conversación específico en el Congreso Matrix y en una Comunidad de Prácticas “Ciencias y Matemáticas de 0 a 8 años”. El material se completó en el contexto del proyecto europeo Erasmus+ “SMEM – Significant Mathematics for Earlier Mathematicians.

En el ámbito de este proceso, nuestra propuesta ha mantenido una serie de características que reiteremos:

El material de las maletas educativas está dirigido a la creación de una exposición, que es el producto principal del lenguaje museológico y permite experiencias distintas a las escolares, que quieren ser motivadoras y complementarias.

1. Desde este punto de vista y teniendo en cuenta que la actividad vinculada a cada módulo debe ser breve (de 2 a 10 minutos), no todas las actividades y contenidos del currículo pueden convertirse en módulos expositivos. Por tanto, nuestra propuesta no es exhaustiva y no sustituye en ningún caso las actividades escolares en el aula o en un laboratorio.

2. Los materiales de la exposición son escogidos por ser:

- compatibles con un formato DIN A3;
- fácilmente reproducibles, si se quieren emplear en una actividad de aula;
- piden una información mínima o ninguna.

GUÍA DE ACOMPAÑAMIENTO PARA EL ALUMNADO DE 3-6 AÑOS

La exposición presenta 21 módulos de geometría, topología, acercamiento a la numeración, cálculo, juegos de estrategia y combinatoria. Todo está presentado como pequeños retos que piden manipulación y reflexión. Tienen un diseño atractivo y llamativo, formato DIN-A3 y requieren materiales sencillos y de proximidad.

Los materiales son específicos para las actividades propuestas, dado que las escuelas ya tienen un gran, y válido, repertorio de actividades de aproximación matemática, que se realizan habitualmente con el uso de materiales comunes y no específicos, por ejemplo: para hacer patrones, un área que no se propone deliberadamente en nuestra exposición.

De acuerdo con lo comentado en la Comunidad de Prácticas y que ya incluye la literatura específica, no se proporcionan instrucciones sobre las actividades que deben llevarse a cabo con cada módulo, para favorecer el aspecto creativo de los alumnos y la capacidad de comunicación intrínseca de los módulos. Lógicamente, en el momento de hacer una propuesta que quiere ser didáctica, existe una "intención" por parte del autor e, incluso, por parte del profesor que decide utilizar este material. Esta "intención" no se manifiesta al usuario, por lo que nuestra propuesta adquiere características que son propias de la educación no formal e informal.

La guía didáctica incluye una ficha para cada uno de los módulos que se estructura así:

- Título y número del módulo.
- Miniatura del tablero (en caso de que sea necesario utilizarlo).
- Dados y piezas de juego necesarias.
- Sugerencia de eventuales instrucciones para el alumnado, de forma clara y directa, si se quieren introducir tareas.
- Objetivos.
- Actividades complementarias en el aula.

Se sugieren unas actividades que creemos que el profesor podría proponer conectadas a cada módulo, en base a la edad, interés y habilidades de cada alumno o del grupo de alumnos. Es importante que estas actividades, más dirigidas y con un objetivo determinado y explícito, se propongan después de haber dejado "jugar" y descubrir libremente a los alumnos y no hace falta que sean todas ni para todos iguales.

La estructura de la exposición favorece el trabajo por parejas o grupos reducidos, dejando una segunda fase de "taller", gestionada por el profesor: agrupar, comparar, profundizar y enriquecer los resultados de las actividades.

Los módulos, aunque divisibles por áreas, son independientes y la taxonomía por la dificultad gradual de las actividades sólo es una opinión, de modo que cada maestro, que es quien mejor que nadie conoce su grupo de niños, puede elegir libremente si proponerlas todas o sólo una parte.

La variabilidad de las actuaciones individuales y su evolución es tan elevada, especialmente en este grupo de edad, que no creímos oportuno introducir un código progresivo, para dejar esta decisión también al profesorado.

Algunas de las propuestas pueden dirigirse a un alumnado de etapas educativas posteriores, adaptando la actividad (ej. poniendo más normas) y las actuaciones que nos esperamos (no hace falta decir que son las actividades que más nos gustan).

Esta obra tiene una licencia Creative Commons.

Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Se permite la reproducción, distribución y obra derivada siempre que:

Se cite la autoría original y se indique si se han realizado modificaciones.

No se utilice el material con fines comerciales.

La obra derivada se distribuya bajo los mismos términos de licencia.



2024 - Museu de Matemàtiques de Catalunya

Palau Mercader - Parc Can Mercader - Cornellà de Llobregat

contacte@mmaca.cat

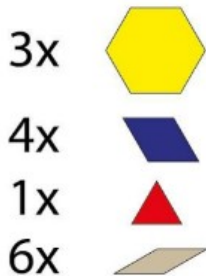
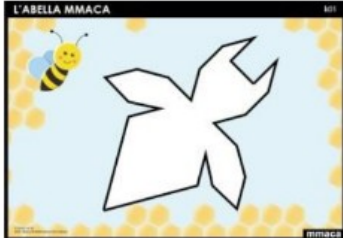
Los módulos del 16 al 21 son una reelaboración de ideas desarrolladas en el proyecto SMEM.

<https://smemlab.eu/>



Co-funded by
the European Union

LA ABEJA MMACA



MÁS QUE UN MÓDULO, QUIERE SER UNA MANERA DIVERTIDA DE EMPEZAR LA EXPOSICIÓN

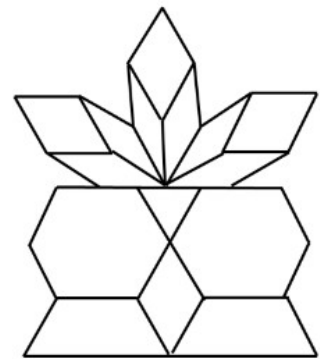
Objetivo

Componer la figura con piezas de colores (Pattern Blocks)

En el aula

Los Pattern Blocks son uno de los materiales más conocidos y utilizados para realizar mosaicos o composiciones de figuras y entrenar la visión espacial.

Con las mismas piezas que la abeja, entre otras, se puede obtener esta flor:



Tomando el triángulo equilátero como unidad de medida podemos encontrar el área y el perímetro de las demás piezas

				
A	1	1	2	6
p	3	4	4	6

Se puede pedir después de que hagan figura de área o perímetro 4, 5, 7,...

Una actividad interesante consiste en componer una figura inventada con piezas sobre una hoja de papel, reseguir su contorno e intercambiar la hoja para resolver un nuevo reto. Se puede empezar con tres o cuatro piezas e ir aumentando la dificultad si se considera adecuado.

LA ABEJA VIAJERA



COLOCA ENCIMA DE CADA FOTOGRAFÍA LA PIEZA QUE CREES QUE LE CORRESPONDE.

Objetivo

Se trata de superponer a cada objeto real ilustrado en el tablero la forma geométrica en tres dimensiones que sugiere, elegida entre varios sólidos disponibles.

Con el objetivo de estimular la discusión, puede haber imágenes ambiguas que se pueden asociar a diferentes piezas.

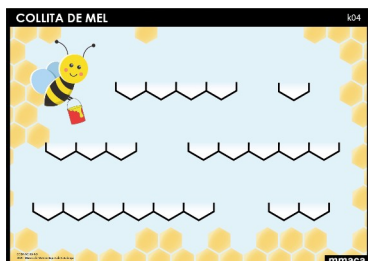


En el aula

Hay muchos materiales que se pueden utilizar para construir polígonos y pasar a figuras 3D: Mecano, Itsphun, Polydron, Duplo.

Como actividad complementaria se pueden utilizar bloques lógicos planos en lugar de las figuras 3D y asociarlos a las imágenes.

COSECHA DE MIEL



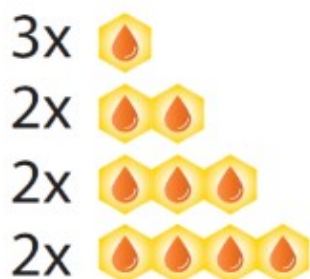
REPARTE LAS GOTAS DE MIEL SIN QUE NO SOBRE NADA

Objetivo

Se trata de utilizar todas las piezas para llenar las estructuras dibujadas en el tablero.

Se pueden realizar diferentes combinaciones, que sería interesante recoger por una discusión sucesiva.

Permite trabajar comparación de piezas, ver si tienen la misma forma, tamaño de los lados, simetrías, etc.

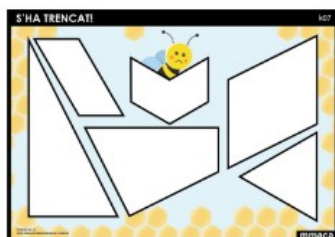


En el aula

Se puede trabajar con otros elementos y hacer descomposiciones diferentes, provocando diversas formas de rellenar los espacios (sumas de diferentes números pueden dar el mismo resultado).

Un material típico para realizar composiciones de valores son las Regletas de Cuisenaire.

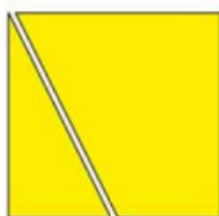
¡SE HA ROTO!



CONSTRUYE FIGURAS. ¿LAS RECONOCES?

Objetivo

Son los puzzles más sencillos que se pueden construir, formados por tan sólo 2 piezas, pero que dan la posibilidad de construir figuras, tanto polígonos regulares como irregulares.



La idea básica es construir figuras con las piezas del mismo color, pero no se puede excluir mezclarlas y encontrar diferentes combinaciones.

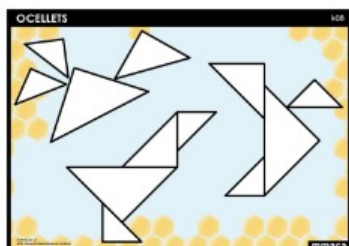


En el aula

El puzzle que más contenidos matemáticos estimula es de largo el Tangram Chino, que sin embargo puede ser demasiado complicado en estas etapas. Si hay mucho interés y con el alumnado de P5, se puede probar a introducir el Tangram.

Pero pensamos que, tanto en la exposición como en el aula, es mejor usar los mini-tangramos (módulo 5), considerando la variante de utilizar 4 triángulos iguales

PAJARITOS



CONSTRUYE FIGURAS

Objetivo

Se trata de una versión reducida (4 piezas) del Tangram Chino de 7 piezas.

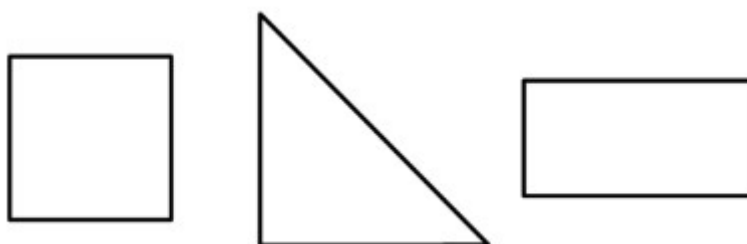


Con un triángulo grande, uno medio y dos pequeños, sigue siendo interesante la cantidad de formas diversas que se pueden generar, además de las que se sugieren en el tablero.

Con el Tangram Chino se puede tratar todo el programa de geometría descriptiva. Puede ser interesante empezar a familiarizar al alumnado con este material, aunque en un formato reducido.

En el aula

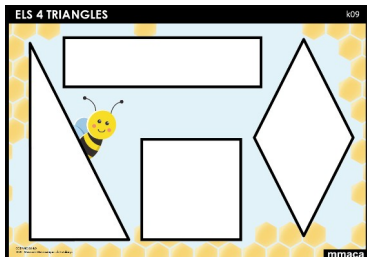
Con las mismas piezas, construir figuras geométricas:



Con 4 triángulos rectángulos iguales, se construye fácilmente un cuadrado. Si las piezas son de colores distintos, se puede investigar cuántos cuadrados diferentes se obtienen combinándolas.



DE CUATRO, UNO



CONSTRUYE CADA FIGURA UTILIZANDO SIEMPRE LAS 4 PIEZAS.

Objetivo

Es un puzzle más -y de los más conocidos- de composición de figuras planas, pero aquí estamos explicitando, a través de ejemplos, el objetivo de la actividad.

Se trata de utilizar las mismas piezas para construir las diferentes figuras del tablero.

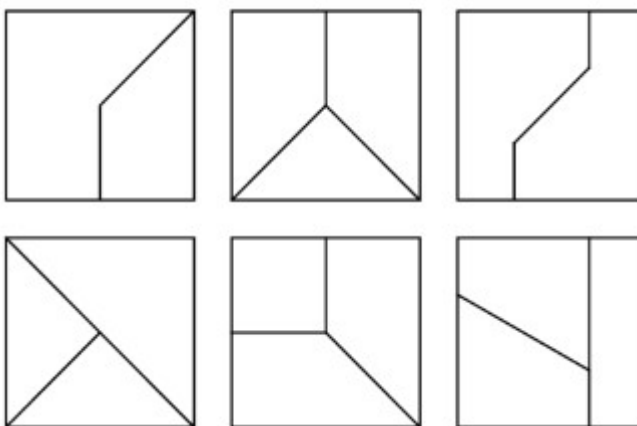
Aparte de las diseñadas en el tablero, se pueden hacer bastantes más figuras

En el aula

Hay muchos materiales que se pueden utilizar para construir polígonos y estudiar las variaciones de área y perímetro;

ej: geoplano, mecano, tangram y otras disecciones.

También se pueden utilizar puzzles de 2-3 piezas, con diferente complejidad.



RECOLECCIÓN



LAS ABEJAS COSECHAN EL POLEN QUE MANDA EL DADO

Objetivo

Se trata de asociar el valor del dado con el número de abejas que vuelan sobre las flores.

6x



El dado determina cuánto polen debemos recoger.

Se puede jugar que cada abeja recoja la misma cantidad o que la que vuela sobre las tres flores recoja el triple de miel, etc.

Para los más pequeños, tal vez sean necesarias unas actividades previas para practicar con el funcionamiento de los dados o bien utilizar un dado simplificado con números del 1 al 3.

En el aula

1x



Hay dos posibles actividades:

REKENREK: mover tantas bolas como las que indica el dado

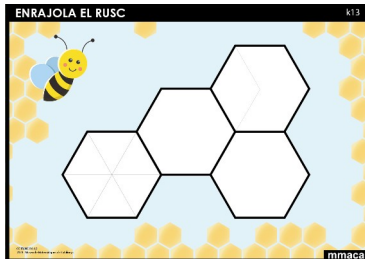
RECTA NUMÉRICA: hacer la relación valor dado/cifra y colocar la cifra en su sitio, sobre una recta numérica con Velcro.

Si se dejan las fichas anteriormente puestas, se puede realizar una actividad colaborativa, intentando completar la recta. Repitiendo la actividad, se podría intentar afinar la colocación de las primeras fichas, de forma que se puedan colocar todos los números.

Inspirada en la actividad de la exposición, dando un cierto número de abejas (3 o 5 o ...), se podría pedir cuánto polen pueden recoger:

- máximo;
- mínimo;
- cantidades intermedias: ¿alguna o todas?

RECUBRE LA COLMENA

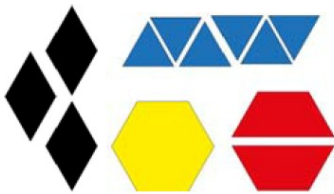


RELLENA LOS HEXÁGONOS CON LAS DIFERENTES PIEZAS.

Objetivo

Se trata de llenar las celdas de la colmena con las piezas.

La primera idea es la de usar por cada celda piezas iguales, pero puede sugerirse un reto más complicado: llenarlas con piezas diferentes.



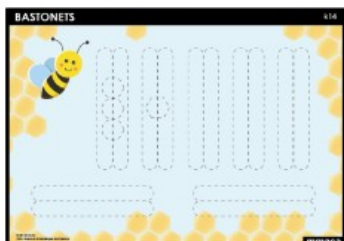
En el aula

Las actividades de composición (y descomposición) de números y figuras son muy importantes en esta etapa educativa y bastante practicadas en las actividades de aula con materiales como Bloques Lógicos y puzles similares y/o Multilinks (composición de figuras) o Regletas de Cuisenaire (números).

Para enriquecer la actividad que se propone en este módulo, se puede investigar si, con estas piezas (con mayor o menor cantidad), se pueden llenar tableros con diferentes siluetas:

- triángulos
- cuadrados
- ...

PALILLOS



ENCUENTA LA PAREJA DE CADA PALILLO

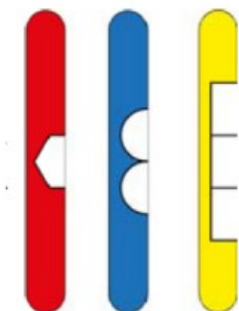
Objetivo

Se trata de emparejar los palillos que tienen las dos mitades de cada figura, trabajando así la simetría.

Se puede respetar o mezclar los colores de los palillos..

Se puede jugar con menos palillos.

54x



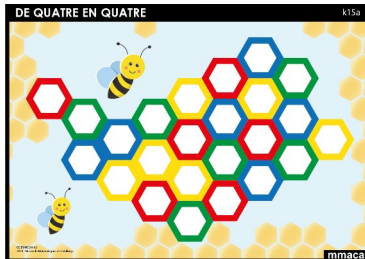
En el aula

Se presta para realizar clasificaciones del material, por colores, por figuras y por cantidades.

Es un material que se presta a ser fácilmente adaptado a otros formatos (fichas de dominó, cartas, ...)

Con alumnos de Primaria hemos jugado de forma competitiva, como si fuera un juego de cartas o de dominó.

DE CUATRO EN CUATRO



6x



RELLENA LA COLMENA SITUANDO LAS PIEZAS RESPETANDO LOS COLORES DEL TABLERO

Objetivo

Es necesario colocar las piezas de forma que los colores coincidan con los del tablero.

En el aula

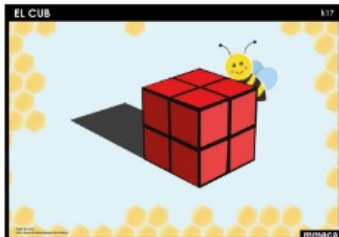
Es un material que se presta a ser fácilmente adaptado y/o construido con los alumnos:

Forma de los palillos: cuadrados en lugar de hexágonos;

Números de piezas de unidades en los palillos: pasando de 4 unidades a 3, el reto se hace algo más difícil.

Hemos realizado una actividad con alumnos de Primaria, utilizando un tapiz como tablero y los alumnos, agrupados de 3 en 3, haciendo de piezas.

MICRO CUBO

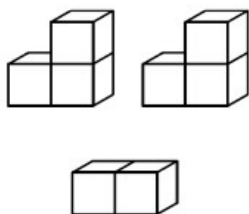


¿PUEDES CONSTRUIR UN CUBO?

Objetivo

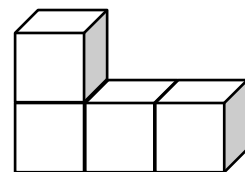
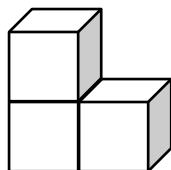
Aunque esté formado de tan sólo 3 piezas, este reto de formar un cubo de 2x2, tiene sin embargo 2 soluciones

En el aula



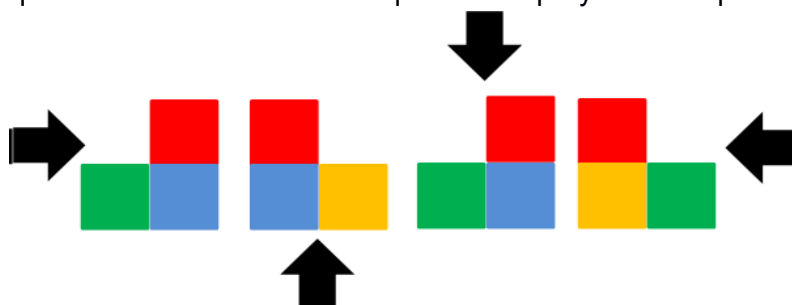
Hay muchas versiones del Cubo Soma, con diferente número de piezas y con un nivel de dificultad notablemente distinto.

Los grupos de P5 podrían intentar construir cubos de 3x3x3 usando 7 piezas o 1 pieza y 6 piezas

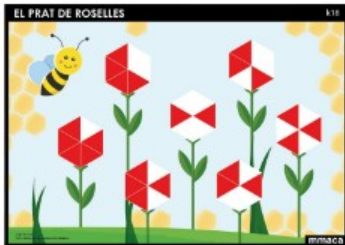


Con los multilinks se pueden realizar estructuras bastante interesantes a través de actividades sencillas:

- ☐ Con 4 multilinks montar figuras 3D diferentes.
- ☐ Con 4 piezas sencillas de Duplo construir una estructura (las piezas de Duplo ofrecen la posibilidad de intercalar piezas y estructurar figuras 3D más complejas).
- ☐ Con multilinks de diferentes colores reproducir una figura 3D que se ve construida o de la que se ven proyecciones planas.



EL PRADO DE AMAPOLAS



¿PUEDES COMPLETAR LAS FLORES?

Objetivo

La actividad consiste en reconocer las formas (y las cantidades) y asociarlas.

7x

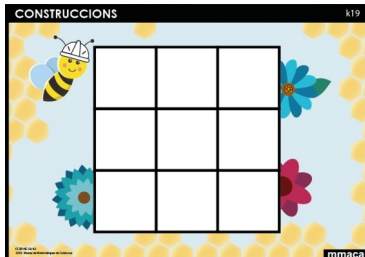


En el aula

Se pueden proponer 3 actividades de reproducción de figuras:

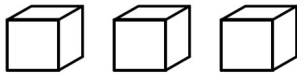
- ☐ hacer ver uno de los hexágonos y, con triángulos de 2 colores, rehacer la figura.
- ☐ usando triángulos de 2 colores, hacer un hexágono sobre la base de una descripción; analizar las distintas soluciones.
- ☐ usando triángulos de 2 colores, realizar un hexágono sobre la base de preguntas que se pueden hacer; analizar las distintas soluciones.

CONSTRUCCIONES

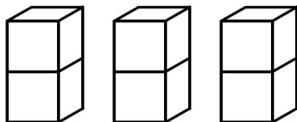


COLOCA TODAS LAS PIEZAS DE MANERA QUE NO PIEZAS DE LA MISMA ALTURA (COLOR) NO SE REPITAN EN NINGUNA FILA O COLUMNA.

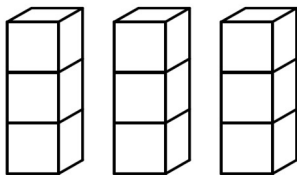
Objetivo



Es uno de los módulos más exitosos del MMACA, que hemos realizado en diferentes formatos y contextos para generar actividades adaptadas a diferentes edades.



Ésta es la versión más sencilla: un tablero de 3×3 que se debe llenar con 9 piezas de altura y color diferente.



La primera tendencia es reagrupar piezas iguales a lo largo de una línea horizontal o vertical.

Pero se les puede pedir después de que pongan las piezas de forma que los colores no se repitan en ninguna fila o columna.

En el aula

Se pueden preparar cartones con los colores pintados y copiar la distribución con los multilinks.

También les podemos dar instrucciones como:

- en la primera columna de la derecha las piezas deben ir de menor a más alta, o bien:
- en la columna del medio la primera pieza debe ser la más alta y la última la media.

Y situar entonces las piezas restantes.

LA FOTO

TABLERO



SITUA LA CAMARA SOBRE EL PRADO PARA SACAR LAS FOTOS QUE APARECEN EN EL PANEL

Objetivo

Se debe colocar el “móvil” sobre el tablero de forma que reproduzca las imágenes del póster.

PÓSTER



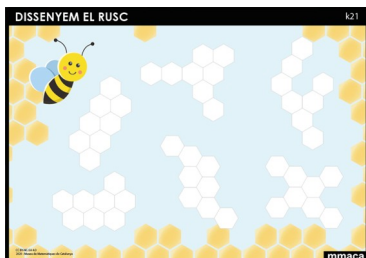
En el aula

Se puede hacer el mismo “fotografiando” objetos reales del aula (sillas, ventanas, perchas...)

La actividad de hacer grupos de elementos usando material inespecífico (botones, tapones, etc.) es de las más comunes e imprescindibles.



DISEÑAMOS LA COLMENA



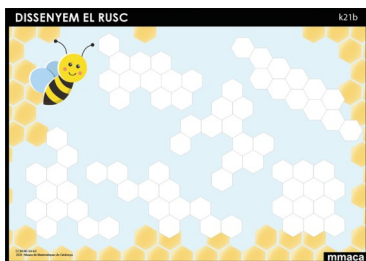
ES POSIBLE TAPAR CADA FIGURA DEL TABLERO USANDO 2 O 3 PIZXAS.

Objetivo

Se compondrá la figura del tablero a partir de dos o tres piezas.

Los dos tableros tienen diferente dificultad.

2x

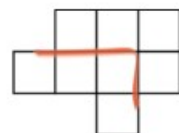
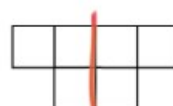
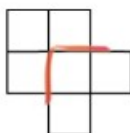
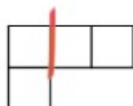


En el aula

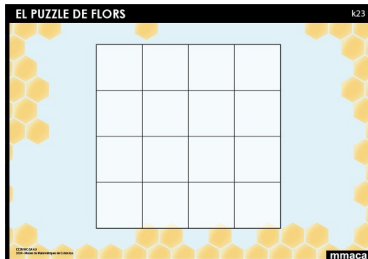
Es muy sencillo dibujar sobre una trama cuadrada figuras compuestas por un dominó, triminón o tetraminón repetido 2 o 3 veces, y pedir que encuentren la línea para separarlos en partes iguales /cantidad y forma).

Por ejemplo:

3x

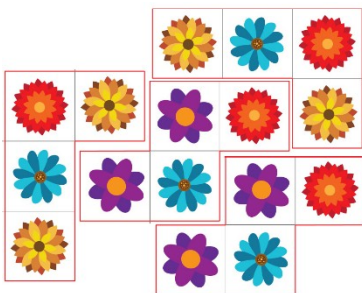


PUZLE DE FLORES



COLOCAR LAS 4 PIEZAS PARA CUBRIR EL TABLERO.

SE PUEDE AÑADIR EL RETO QUE EN CADA FILA Y COLUMNA NO SE REPITAN FLORES (módulo CONSTRUCCIONES)



Objetivo

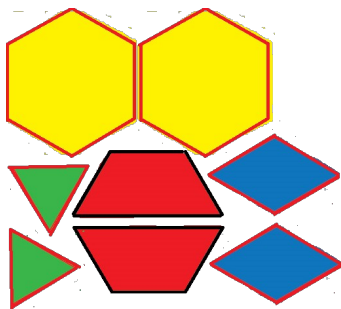
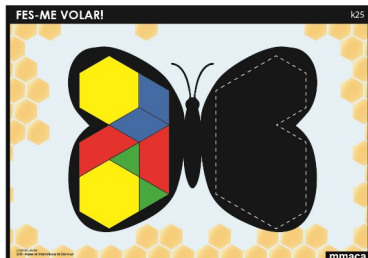
Se cubrirá el tablero

- formando el cuadrado;
- sin repetir figura en ninguna fila o columna (cuadrado latino).

En el aula

Es muy sencillo adaptar este material con diferentes figuras y/o formas de las piezas (ej: 4 L)

¡HAZME VOLAR!



RELLENAR UNA O DOS ALAS DE LA MARIPOSA

Objetivo

Se debe llenar el tablero:

- Reproduciendo el diseño en el ala izquierda de la mariposa;
- Componiendo el mosaico simétrico sobre la otra ala con las piezas sobrantes;
- Crear un diseño propio

En el aula

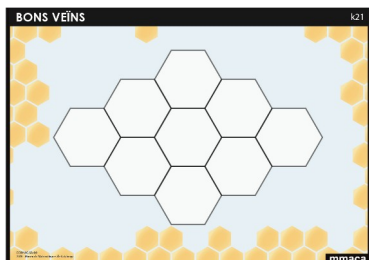
Esta actividad permite a los niños familiarizarse con formas geométricas simples y reconocer formas geométricas menos utilizadas, tales como trapezoides de distintos tamaños y propiedades. También les permite reproducir un diagrama y deducir su forma simétrica.

Para ir más lejos sería interesante repetir literalmente la forma simétrica del modelo proporcionado sin replicar antes el patrón.

Esta actividad también permite liberar la imaginación creando un patrón diferente para después replicarlo: haciendo el patrón simétrico en la otra ala de la mariposa.

Se puede seguir estudiando la simetría de los Pattern Block usando un espejo o un libro de espejos.

BUENOS VECINOS



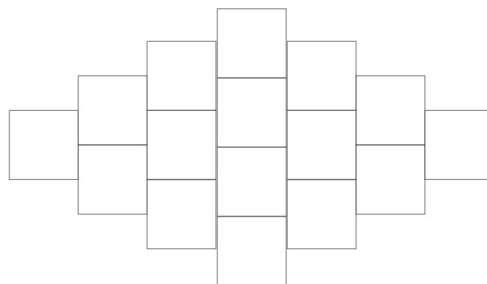
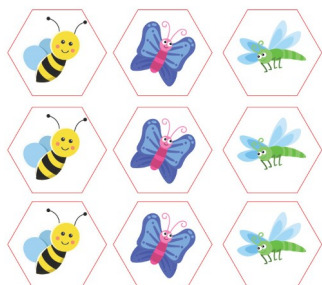
COLOCAR LAS PIEZAS DE MANERA QUE PIEZAS DEL MISMO COLOR NO SE TOQUEN

Objetivo

Se cubrirá el tablero formando la figura de forma que piezas con el mismo dibujo no se toquen.

En el aula

Es muy sencillo adaptar este módulo con más piezas (¿cuántas?) en tableros más grandes. Ej:



NOTA:

Esta es una adaptación de una actividad propuesta por Martin Gardner, que utiliza números consecutivos y una estructura ligeramente diferente.

Aunque simplificada, la actividad adaptada sigue siendo relevante y nos invita a reflexionar sobre contenidos de otras áreas de las matemáticas: números cuadrados, cuadrados grecolatinos, etc.

EQUIPOS DE ABEJAS



COLOCAR LAS ABJAS EN LAS CELDAS VACÍAS DE MANERA QUE LA SUMA DE CADA PAREJA CORRESPONDA AL VALOR MARCADO EN LA FILA CENTRAL.

Objetivo

Se cubrirá el tablero (2 soluciones diferentes, aceptando o no la sugerencia relativa al valor 4)

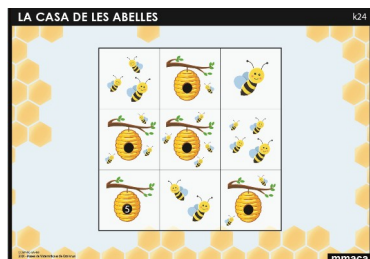


En el aula

Es muy sencillo adaptar este módulo a formados con más celdas y sumas mayores o al contrario con menos casillas y sumas más pequeñas.

LA CASA DE LAS ABEJAS

TABLERO



COLOCAR LAS FICHAS DE MANERA QUE LOS NÚMEROS CORRESPONDAN A LA CANTIDAD DE ABEJAS DEL TABLERO.

¿QUÉ VALOR PUEDES ATRIBUIR AL PANAL?

Objetivo

Colocando correctamente las fichas, se compone una imagen coherente

FICHAS (cara)



(reverso)

1	6	3
4	9	8
7	2	5

En el aula

Existen muchos materiales útiles para ordenar los números y combinarlos con objetos de formas geométricas: Tangram, Bloques de Patrones, Bloques Lógicos, Regletas, Multilinks, Rekenrek...

Es muy fácil adaptar estos rompecabezas a diferentes contenidos, haciendo más divertidas algunas actividades mecánicas, como las tablas de multiplicar.

Es fácil también adaptar el formato y el nombre de las piezas a los tiempos e atención de cada etapa escolar:

Tableros de 5x2; 4x3; 4x4; 5x4.

Del aula al museo... y del museo al aula!



Funded by
the European Union

mmaca

Museu
de Matemàtiques
de Catalunya



www.mmaca.cat